

HIGH STRENGTH NONMAGNETIC STEEL

Patent Number: JP3056646
Publication date: 1991-03-12
Inventor(s): ISHIZAKA JUNJI; others: 04
Applicant(s): JAPAN STEEL WORKS LTD:THE
Requested Patent: ☐ JP3056646
Application Number: JP19890190672 19890725
Priority Number(s):
IPC Classification: C22C38/00; C22C38/58; H01F1/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To obtain a high strength nonmagnetic steel excellent in stress corrosion cracking resistance by adding proper amounts of N or Nb to an 18Mn-18Cr-N steel having a specific composition consisting of C, Si, Mn, Ni, Cr, N, and Fe.
CONSTITUTION: This steel is a high strength nonmagnetic steel having a composition consisting of, by weight, $\leq 0.2\%$ C, $\leq 1.0\%$ Si, 15-25% Mn, $\leq 1\%$ Ni, 15-25% Cr, 0.4-1.0% N, further 0.02-0.15% V and/or 0.02-0.15% Nb, and the balance Fe with inevitable impurities. This steel is improved in strength by adding, independently or in combination, proper amounts of V or Nb as solid solution strengthening element to an 18Mn-18Cr-N steel while making the most of the superior stress corrosion cracking resistance of the 18Mn-18Cr-N steel. By using this steel as a retaining ring material for dynamo member, a dynamo can be made lightweight and miniaturized.

⑫ 公開特許公報(A)

平3-56646

⑬ Int. Cl.³C 22 C 38/00
38/58
H 01 F 1/00

識別記号

3 0 2 A

B

庁内整理番号

7047-4K

7303-5E

⑭ 公開 平成3年(1991)3月12日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 高強度非磁性鋼

⑯ 特 願 平1-190672

⑰ 出 願 平1(1989)7月25日

⑱ 発 明 者 石 坂 淳 二 北海道室蘭市茶津町4番地 株式会社日本製鋼所内
 ⑱ 発 明 者 波 多 野 隆 司 北海道室蘭市茶津町4番地 株式会社日本製鋼所内
 ⑱ 発 明 者 折 田 勝 利 北海道室蘭市茶津町4番地 株式会社日本製鋼所内
 ⑱ 発 明 者 村 上 豊 北海道室蘭市茶津町4番地 株式会社日本製鋼所内
 ⑱ 発 明 者 板 垣 純 司 東京都千代田区有楽町1丁目1番2号 株式会社日本製鋼所内
 ⑲ 出 願 人 株式会社日本製鋼所 東京都千代田区有楽町1丁目1番2号

明 細 書

1. 発明の名称

高強度非磁性鋼

2. 特許請求の範囲

重量パーセントで、C 0.2%以下、Si 1.0%以下、Mn 15~25%、Ni 1%以下、Cr 15~25%以下、N 0.4~1.0%を含有し、さらにV 0.02~0.15%、Nb 0.02~0.15%の少くとも1種を含有し、残部がFe及び不可避不純物からなる高強度非磁性鋼。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は発電機部材のリテーニングリング材として用いられる耐応力腐食割れ性にすぐれた高強度非磁性鋼に関する。

〔従来の技術〕

発電機部材のリテーニングリング材としては、従来、一般に18Mn-5Cr鋼が多く使われている。近年、材料に要求される強度は高くなる傾向にあり、従って、その高強度を得るために、冷間加工率を上昇させているが、それに伴い、材料の応力

腐食割れ感受性が增大している。この観点から、最近、18Mn-5Cr鋼に替る材料として、耐応力腐食割れ性にすぐれた18Mn-18Cr-N鋼が、特開昭57-155350号公報等に関示され、広く使用されつつある。

〔発明が解決しようとする課題〕

発電効率の向上、発電機の軽量化、小型化の観点から、リテーニングリング材の高強度化が強く要望されている。

本発明は、この要望に鑑みて為されたもので、上記の18Mn-18Cr-N鋼のすぐれた耐応力腐食割れ性を生かし、さらに、高強度化を図った新規な耐応力腐食割れ性にすぐれた高強度非磁性鋼を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成する具体的な手段は、18Mn-18Cr-N鋼に固溶強化元素であるV、Nbを単独、あるいは複合で適量添加することにより、高強度化を図った。すなわち、本発明の構成は、重量パーセントで、C 0.2%以下、Si 1%以下、Mn 15~25

%, Ni 1%以下、Cr 15~25%以下、N 0.4~1.0%を含有し、さらに、V 0.02~0.15%、Nb 0.02~0.15%の少くとも1種を含有し、残部がFe及び不可避不純物からなる高強度非磁性鋼である。

(作用)

本発明の高強度非磁性鋼の製造方法は、所望組成の鋼塊を溶製し、これを1150°~1250℃に加熱後鍛造する。ついで、1000~1200℃の溶体化処理を施した後、冷間加工を行い、加工硬化させ、高強度を有する非磁性鋼からなるリテーニングリングとする。

つきに本発明の高強度非磁性鋼に含有する各成分の作用とその限定理由について説明する。

C: 0.2%以下

Cはオーステナイト相を安定させ、強度を向上させる作用があるが、過剰に含有させると、応力腐食割れ感受性を増大し、靱性を阻害するため、冷間加工性が低下するので、その上限を0.2%とした。

Si: 1%以下

N: 0.4~1.0%

窒素は本発明上、特に重要な元素であり、オーステナイト相に固溶して、強度、耐応力腐食割れ性を向上させる作用を有しているが、0.4%未満の含有量では、充分な強度、耐応力腐食割れ性が得られず、また、1.0%を超えて含有させると、靱性が阻害されるので、その含有量を0.4~1.0%に定めた。

V: 0.02~0.15、Nb: 0.02~0.15%

本発明鋼においては、V、Nbを添加することによってC含有量を低目にすることができる。すなわち、V、Nbを0.02%以上単独あるいは複合で含有させると、オーステナイト相に固溶して結晶粒を細粒化する作用があり、そのため、強度延靱性及び冷間加工性が向上するが、0.15%を超えて過剰に添加するとフェライト相を生成して、非磁性としての特性が滅じられたり、強固な炭窒化物を形成し、延性を滅じられるので、その含有範囲を0.02~0.15%に定めた。

(実施例)

Siは本発明鋼の溶製時に脱酸剤として作用するが、1%を超えて含有させると、靱性が低下するので、上限を1%に定めた。

Mn: 15~25%

Mnはオーステナイト相を安定させ、強度、加工硬化性を向上させるためには15%以上必要であるが、25%を超えて含有させると、加工硬化性が阻害されるので、その含有量を15~25%に定めた。

Ni: 1%以下

Niはオーステナイト相を安定させ、靱性を向上させるが、1%を超えて含有させると、応力腐食割れ感受性が增大するので、その上限を1%に定めた。

Cr: 15~25%

Crは本発明鋼の主要構成成分であり、高強度、耐応力腐食割れ性を改善するためには、15%以上のCr含有量が必要であるが、25%を超えて含有させると、フェライトを生成して非磁性としての特性が滅じられるので、その含有範囲を15~25%に定めた。

第1表に示す組成の1トン鋼塊を高周波誘導炉にて溶製した。第1表の供試材No.1~No.3は本発明鋼であり、No.4~No.5は従来鋼である。これらの鋼塊を1200℃に加熱後リテーニングリングに鍛造成形し、粗削り後、アルゴン雰囲気中で1100℃に加熱して固溶化処理を施した。引続き、孔広げにより、略、限界の冷間加工を施し、材料の強度を高めた。第1表に供試材の組成と冷間加工後の肉厚中央部の機械的性質を示すが、本発明鋼はいずれも、140kgf/mm²以上の耐力を有する高強度非磁性鋼からなるリテーニングリングを得ることができた。

(効果)

以上説明した如く、本発明により、従来の18Mn-18Cr-N鋼よりもさらに高強度のリテーニング材が得られ、発電効率の向上、発電機の軽量化、小型化等に大きく寄与するものと確信する。

特許出願人

株式会社 日本製鋼所

代表者 八木直彦

表 1 表

供試材 No	化 学 組 成 (重量%)								冷間加工後の肉厚中心部の機械性質				
	C	Si	Mn	Ni	Cr	N	V	Nb	0.2%耐力 (kgf/mm ²)	引張強さ (kgf/mm ²)	伸び (%)	絞り (%)	引張値 (kg-m)
1	0.04	0.31	19.09	0.21	19.09	0.709	0.10	—	140.6	142.9	15.4	52.2	9.1
2	0.06	0.37	18.77	0.23	18.77	0.698	—	0.12	146.9	147.3	15.7	53.6	9.9
3	0.05	0.32	18.69	0.26	18.66	0.681	0.06	0.05	147.2	147.8	15.6	51.2	8.8
4	0.04	0.35	18.56	0.24	18.57	0.563	—	—	136.9	138.6	17.0	56.4	11.3
5	0.42	0.33	17.65	0.19	4.83	0.431	—	—	118.3	119.5	22.1	62.8	16.6